

Partial Translation of Japanese Laid-Open Patent  
Publication No. 54-25274  
(Published on February 26, 1979)

Japanese Patent Application No. 52-90671  
(Filed on July 27, 1977)

Title: ION NITRIDING TREATMENT APPARATUS

Applicant: Chugai Ro Co., Ltd.

<Page 2, lower left column, lines, 4 to 19>

At first, a workpiece W is placed on a furnace bottom 6 by a conventional method, and a cover 3 is fixed on a base 2. An air is discharged from a discharge pipe 5 by operating a vacuum pump, and a predetermined degree of vacuum is given inside a vacuum chamber 1. A predetermined amount of a nitrogen gas is supplied inside the vacuum chamber 1 from a supply pipe 11. Then, a voltage is applied to an anode terminal 21 and a cathode terminal 9, electricity is glow-discharged between a cathode plate (workpiece W) and an anode plate 15, and the workpiece W is heated by an auxiliary heating apparatus 24. In this case, the workpiece W is also heated by the auxiliary heating apparatus 24, and the temperature rising time is short. Accordingly, arc discharge hardly occurs during glow discharge, and the workpiece rapidly reaches a predetermined temperature. In this state, supply of electricity to the auxiliary heating apparatus 24 is stopped, the nitrogen gas is ionized by glow discharge, and then nitriding treatment is applied to the workpiece W for a predetermined time.

①日本国特許庁  
公開特許公報

①特許出願公開  
昭54—25274

⑤Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑥日本分類 庁内整理番号 ③公開 昭和54年(1979)2月26日  
B 01 K 1/00 1 0 1 13(7) C 51 6554—4K  
C 23 C 11/14 12 A 32 6737—4K 発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

④イオン窒化処理装置

②特 願 昭52—90671  
②出 願 昭52(1977)7月27日  
⑦発 明 者 村上弘二  
大阪市西区京町堀2丁目4番7

号 中外炉工業株式会社内  
⑦出 願 人 中外炉工業株式会社  
大阪市西区京町堀2丁目4番7  
号  
④代 理 人 弁理士 青山葆 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

イオン窒化処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 処理室内壁に沿って取付けられた陽極板と、  
装入材料を陰極とする両極間に直流グロー放電を行なつて封入窒化ガスをイオン化して装入材料を窒化する窒化処理装置において、上記陽極板を上記処理室内壁との間に通路を形成して配置するとともに、上記陽極板に設けた開口と上記処理室内壁との間に循環ファンを配置する一方、陽極板の内方に補助加熱装置を配置したことを特徴とするイオン窒化処理装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は昇温時間の迅速化および冷却時間の短縮を計ったイオン窒化処理装置に関するものである。

イオン窒化処理装置としては、たとえば、水冷構造のベースとカバーとによつて構成した真空容器の上記カバー内壁に沿って取付けられた陽極板

と、装入材料を陰極とする両極間に直流グロー放電を行なつて封入窒化ガスをイオン化して装入材料を窒化する窒化処理装置がある。この種の窒化処理装置においては、装入材料の昇温時間および冷却時間が長いと云う欠点を有する。

すなわち、装入材料の昇温は、両電極のグロー放電により窒素ガスをイオン化させ、このイオンを装入材料に衝突させて加熱するが、材料はその装入時では低温であるため、真空度、雰囲気ガスの状態により局部的にアーク放電が行なわれエネルギーがすべて昇温に寄与せず、かつこの場合放電を一時中止しなければならないからである。一方、冷却について云えば、イオン窒化処理後の放冷によつてのみ行なっているため冷却時間が長いのである。

また、上記のように、電力の一部はアーク放電に費いやされるため、電力の有効利用の点からも問題があつた。

さらに、装入材料の昇温をグロー放電のみで行なうためグロー放電電源の容量が大きくなつて高

価であると云う欠点も有していた。

本発明は上記従来形式のイオン窒化処理装置の欠点を除去するためになされたものである。

すなわち、本発明は装置内に補助加熱装置を設けて材料の昇温を早めるようにする一方、水冷構造の内壁との間に所定間隔（通路）を形成するように陽極板を配置し、循環ファンにより装置内雰囲気を上記通路を通過させて十分に冷却したのち装置内に噴出させるようにして、冷却効果を高めるようにしたイオン窒化処理装置を提供しようとするものである。

つぎに、本発明を一実施例である図面に示して説明する。

真空室1は水冷構造のベース2と、同じく水冷構造のカバー3とから構成され、ガスケット4によつて外気の侵入を防止している。そして、上記真空室1はベース2に設けた排気管5を真空ポンプ（図示せず）に連通することにより排気されて真空状態とされるものである。また、ベース2には被処理材料Wを支持する導電性の炉床6が絶縁

る補助加熱装置24が設けてある。

上記構成からなるイオン窒化処理装置の操作方法を説明する。

まず、被処理材料Wを従来公知の方法にて炉床6上に敷置してからカバー3をベース2上に固定し、真空ポンプを作動させて排気管5から排気して真空室1内を所定の真空度としたのち、供給管11から窒素ガスを真空室1内に所定量供給する。その後、陽極端子21および陰極端子9とに電圧を印加して、陰極板（被処理材料W）と陽極板15との間でグロー放電させるとともに補助加熱装置24とにより被処理材料Wを加熱昇温する。この場合、被処理材料Wは補助加熱装置24によつても加熱昇温され、その昇温時間が短いためグロー放電中にアーク放電はほとんど生じず、被処理材料Wは早急に所定温度に至る。この状態で、補助加熱装置24への通電を停止してグロー放電によつて窒素ガスをイオン化し所定時間被処理材料の窒化処理を行なう。

ついで、窒化処理が終ると、陽極端子15およ

特開昭54-25274(2)

支持物7で取付けてあり、この炉床6は絶縁装置8を貫通した陰極端子9に接続されている。

さらに、ベース2上には熱放散を防止する熱遮蔽板10と、この熱遮蔽板10を貫通して設けた窒化ガス供給管11が設けてある。

一方、カバー3の頂部には電動機12により駆動される循環ファン13が軸封装置14を介して取付けられている。そしてカバー3の内方には、頂部16に吸込口17を有するカバー状の陽極板15が上記吸込口17を循環ファン13の吸込部に対面させ、かつカバー内壁18と所定間隔保持して通路19を形成するとともに、上記熱遮蔽板10の上方に間隙20を形成するように取付けてある。

なお、21はカバー3に絶縁装置22を介して取付けた陽極板15への電力供給用陽極端子、23はカバー内壁18と陽極板15との間に形成される通路19内に冷却用ガスを供給する供給管である。

また、上記陽極板15の内面にはヒータからな

り陰極端子9への電力印加を停止するとともに、ファン13を駆動して真空室1内の雰囲気ガスを矢印の如く循環させる。

この場合、雰囲気ガスは通路19を通過中に冷却構造からなる内壁18と接触しながら流下するので、その途中で熱交換して冷却され、陽極板15下方の間隙20から真空室1内に噴出する。その後再度循環ファン13により通路19に流入し、以下上記同様の循環を繰り返ることになる。

なお、場合によつては、供給管23から冷却用不活性ガス（例えば $N_2$ 等）を通路19内に供給して上記動作を行つてもよい。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、イオン窒化にあたり、被処理材料をグロー放電のみならず補助加熱装置によつても昇温するため昇温が早い。また、グロー放電中に生じるアーク放電が少ないためそれだけグロー放電電源設備も小型の安価なものですむことになる。

さらに、窒化終了後の冷却も、水冷構造の内壁を陽極板とで循環ガス通路とし、積極的に冷却と

特開昭54-25274 (3)

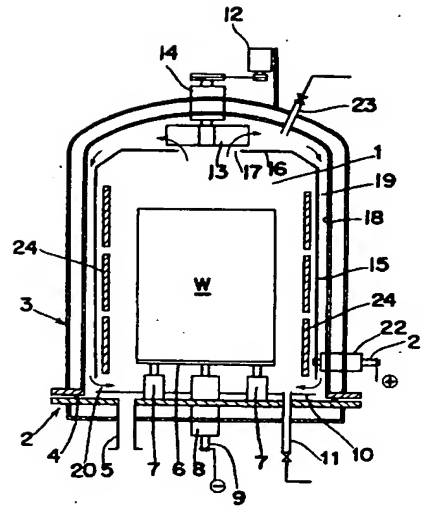
して利用したため、従来の放冷に比べて冷却時間が短い。

したがって、従来のものより被処理材料の昇温・冷却時間を大巾に短縮できるので、イオン窒化の生産性を大巾に向上することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明装置の断面図である。

1…真空室、2…ベース、3…カバー、5…排気管、6…加熱床、9…陰極端子、11…窒化ガス供給管、13…循環ファン、15…陽極板、17…開口、18…内壁、19…通路、21…陽極端子、24…補助加熱装置、W…被処理材料。



特許出願人 中外工業株式会社  
代理人 井理士 青山 篠 外2名